

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

## **IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

As rescanning documents *will not* correct images,  
Please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

NOTIFICATION OF ELECTION

(PCT Rule 61.2)

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

Assistant Commissioner for Patents  
United States Patent and Trademark  
Office  
Box PCT  
Washington, D.C.20231  
ETATS-UNIS D'AMERIQUE

in its capacity as elected Office

Date of mailing: 08 September 2000 (08.09.00)	
International application No.: PCT/DE00/00297	Applicant's or agent's file reference: 99P8014P
International filing date: 01 February 2000 (01.02.00)	Priority date: 26 February 1999 (26.02.99)
Applicant: SCHMIDT, Gerhard	

1. The designated Office is hereby notified of its election made:

☒ in the demand filed with the International preliminary Examining Authority on:  
21 July 2000 (21.07.00)

☐ in a notice effecting later election filed with the International Bureau on:

2. The election ☒ was  
☐ was not

made before the expiration of 19 months from the priority date or, where Rule 32 applies, within the time limit under Rule 32.2(b).

The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland Facsimile No.: (41-22) 740.14.35	Authorized officer:  J. Zahra Telephone No.: (41-22) 338.83.38
---	---

Copy for the Elected Office (EO/US)  
PATENT COOPERATION TREATY

PCT/DE00/00

PCT

NOTIFICATION OF THE RECORDING  
OF A CHANGE

(PCT Rule 92bis.1 and  
Administrative Instructions, Section 422)

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

INFINEON TECHNOLOGIES AG  
c/o Reinhard, Skuhra, Weise &  
Partner GbR  
Friedrichstrasse 31  
80801 München  
ALLEMAGNE

Date of mailing (day/month/year) 16 November 2000 (16.11.00)
Applicant's or agent's file reference 99P8014P
International application No. PCT/DE00/00297

IMPORTANT NOTIFICATION
International filing date (day/month/year) 01 February 2000 (01.02.00)

1. The following indications appeared on record concerning:

☐ the applicant ☐ the inventor ☐ the agent ☒ the common representative

Name and Address INFINEON TECHNOLOGIES AG Zedlitz, Peter Postfach 22 13 17 D-80503 München Germany	State of Nationality	State of Residence
	Telephone No.	
	Facsimile No.	
	Teleprinter No.	

2. The International Bureau hereby notifies the applicant that the following change has been recorded concerning:

☐ the person ☐ the name ☒ the address ☐ the nationality ☐ the residence

Name and Address INFINEON TECHNOLOGIES AG c/o Reinhard, Skuhra, Weise & Partner GbR Friedrichstrasse 31 80801 München Germany	State of Nationality	State of Residence
	Telephone No.	
	Facsimile No.	
	Teleprinter No.	

3. Further observations, if necessary:

4. A copy of this notification has been sent to:

☒ the receiving Office ☐ the designated Offices concerned  
☐ the International Searching Authority ☒ the elected Offices concerned  
☒ the International Preliminary Examining Authority ☐ other:

The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland Facsimile No.: (41-22) 740.14.35 Form PCT/IB/306 (March 1994)	Authorized officer Jocelyne Rey-Millet Telephone No.: (41-22) 338.83.38
---	---

003663538

GR 99 P 8014

## Description

11/pts

Device and method for noise suppression in telephone equipment

5

The present invention relates to a device and a method for noise suppression in telephone equipment.

10 In particular, the present invention relates to such a device and such a method for use in telephone equipment having hands-free equipment and having a level discriminator.

15 In the prior art, devices and methods for noise suppression in telephone equipment, in particular with hands-free equipment with a level discriminator, are already known. However, these devices have the disadvantage that the echo suppression means used there are either very sensitive to interfering noise (as a  
20 result of interfering noise from the side of the hands-free participant in the call, opposing speech is detected, although the hands-free participant is currently not speaking), on the other hand, devices provided with corresponding noise suppression filters  
25 according to the prior art exhibit a considerable propagation-time delay. Although this is permissible in some standards (for example in the case of GSM or video conferencing applications), during normal fixed network operation, the corresponding propagation-time delay is  
30 too great.

It is therefore the object of the present invention of developing such a device and such a method to the effect that secondary noise is suppressed significantly  
35 better and, nevertheless, no impermissibly high signal delays are produced.

According to the invention, this object is achieved by an appropriate device in which an additional filter with an extremely short propagation time is arranged in the transmission path of the telephone equipment.

5

It is further preferred to arrange such an additional filter with an extremely short propagation time in the receiving path of the telephone equipment as well.

- 10 The additional filter or filters should have a group propagation time of  $< 2$  ms.

- In order to achieve better adaptation to changing interfering noise, it is particularly preferred for the additional filter or filters to have adjustable coefficients and for a control circuit for adjusting the coefficients to be provided.

- 20 A particularly low signal propagation time may preferably be achieved by the additional filter or filters operating in the full band, while the control circuit for adjusting the coefficients operates in the subband.

- 25 In order to achieve high frequency selectivity because of the powerful low-frequency signal components in speech and, at the same time, to achieve the lowest possible run time for the coefficient adjustment, it is particularly preferred to connect the input signal in the control circuit to a DFT modulated polyphase filter bank with a phase-minimal prototype low-pass filter.

- 35 In order to improve secondary noise, it is particularly preferred for the undersampled output signals from the polyphase filter bank to be connected to a short-term power estimation device.

In this case, it is particularly preferred to connect the outputs from the short-term power estimation device which carry the estimated values of the subband powers to a device for estimating the powers of the background noise and to a device for the psycho-acoustic weighting of the distorted subband powers.

In addition, it is preferred to connect the outputs from the device for estimating the powers of the background noise, via a device for the nonlinear emphasis of the noise signals, and the outputs from the device for the psycho-acoustic weighting directly to a device for calculating the subband weighting factors.

In addition, it is preferred to connect the outputs from the device for calculating the subband weighting factors to a device for a modified inverse discrete Fourier transformation, whose output is connected to the coefficient input of the additional filter or filters.

In this case, it is further preferred for at least some of the outputs from the short-term power estimation device to be connected to a device for attenuation equalization, whose output is connected to a control input of the device for calculating the subband weighting factors.

With regard to reducing the signal delay, it is particularly preferred for the additional filter or filters to be short transversal filters (FIR filters), preferably of a very low order of less than 20.

In order to achieve the aforementioned object, the present invention also teaches a generic method in which the transmitted signal from the telephone

equipment is subjected to additional filtering with a very low propagation time.

5 In this case, it is particularly preferred also to subject the received signal from the telephone equipment to such additional filtering with a very low propagation time.

10 In view of the requirements on fixed network telephone connections, it is particularly preferred for the group propagation time for the additional filtering to be adjusted to less than 2 ms.

15 In this case, it is particularly preferred for the filtering to be carried out by means of short transversal filters whose order is preferably less than 20.

20 In this case, it is particularly preferred for the transversal filters to be controlled with adjustable coefficients, which are adjusted in the same way for both transversal filters.

25 Processing which is particularly quick and effective in terms of computation time may preferably be achieved by the filtering being carried out in the full band, while the determination of the coefficients is carried out in the subband.

30 A plurality of different sampling rates are preferably used within the method.

35 According to the invention, it is particularly preferred to carry out the determination of the coefficients by means of a subband analysis and reverse transformation by means of a modified inverse discrete Fourier transformation.

In this case, the modified inverse Fourier transformation is preferably applied to the subband filter coefficients.

5

In this case, it is particularly preferred to implement the subband analysis in frequency subbands by means of a filter bank.

10 The filter bank is preferably designed as a polyphase filter bank modulated by means of digital Fourier transformation and having a phase-minimal prototype low-pass filter.

15 In this case, it is particularly preferred for a short-term power estimate to be made by means of nonlinear amplitude smoothing of the subband signals when determining the coefficients.

20 It is preferable if, during the determination of the coefficients, psycho-acoustic weighting of the estimated total signal powers is additionally carried out.

25 In addition, it is advantageous additionally to carry out nonlinear emphasis of the noise powers when determining the coefficients. As a result, interfering noise caused by the method, so-called "musical tones", can advantageously be prevented.

30

In order not to produce the impression that the remote speaker would suddenly speak more softly when interfering noise sets in, it is preferred, when determining the coefficients, additionally to use  
35 automatic gain control, which weights the filter coefficients in such a way that the noise-filled and



## Patent claims

1. A device for suppressing noise in telephone equipment, characterized in that an additional filter with an extremely short propagation time is arranged in the transmission path of the telephone equipment.
2. The device as claimed in claim 1, characterized in that such an additional filter with an extremely short propagation time is also arranged in the receiving path of the telephone equipment.
3. The device as claimed in claim 1 or 2, characterized in that the additional filter or filters have a group propagation time of  $\leq 2$  ms.
4. The device as claimed in claim 1, 2 or 3, characterized in that the additional filter or filters have adjustable coefficients, and a control circuit for adjusting the coefficients is provided.
5. The device as claimed in claim 4, characterized in that the additional filter or filters operate in the full band, while the control circuit for adjusting the coefficients operates in the subband.
6. The device as claimed in claim 5, characterized in that in the control circuit, the input signal is connected to a DFT modulated polyphase filter bank (130) with a phase-minimal prototype low-pass filter.
7. The device as claimed in claim 6, characterized in that the undersampled output signals from the

polyphase filter bank (130) are connected to a short-term power estimation device (132).

- 5 8. The device as claimed in claim 7, characterized in that the outputs from the short-term power estimation device (132) which carry the estimated values of the subband powers are connected to a device for estimating the powers of the background noise and to a device (134) for the
- 10 psycho-acoustic weighting of the disturbed subband powers.
- 15 9. The device as claimed in claim 8, characterized in that the outputs from the device for estimating the powers of the background noise are connected, via a device for the nonlinear emphasis of the noise signals, and the outputs from the device (134) for psycho-acoustic weighting are connected directly to a device for calculating the subband
- 20 weighting factors.
- 25 10. The device as claimed in claim 9, characterized in that the outputs from the device for calculating the subband weighting factors are connected to a device for modified inverse discrete Fourier transformation, whose output is connected to the coefficient input of the additional filter or filters (31, 33).
- 30 11. The device as claimed in claim 9 or 10, characterized in that at least some of the outputs from the short-term power estimation device (132) are connected to a device (136) for attenuation equalization, whose output is connected to a
- 35 control input of the device for calculating the subband weighting factors.

12. The device as claimed in claim 1, 2 or 3, characterized in that the additional filter or filters (31, 33) is or are short transversal filters, preferably of a very low order of  $\leq 20$ .
- 5 13. A method for noise suppression in telephone equipment, characterized in that the transmitted signal from the telephone equipment is subjected to additional filtering with a very low  
10 propagation time.
14. The method as claimed in claim 13, characterized in that the received signal from the telephone equipment is also subjected to such additional  
15 filtering with a very low propagation time.
15. The method as claimed in claim 13 or 14, characterized in that the group propagation time for the additional filtering is adjusted to less  
20 than 2 ms.
16. The method as claimed in claim 13, 14 or 15, characterized in that the filtering is carried out by means of short transversal filters (31, 33)  
25 whose order is preferably  $< 20$ .
17. The method as claimed in claim 14 and 16, characterized in that the transversal filters (31, 33) are controlled with adjustable  
30 coefficients, which are adjusted in the same way for both transversal filters (31, 33).
18. The method as claimed in claim 17, characterized in that the filtering is carried out in the full  
35 band, while the determination of the coefficients is carried out in the subband.

19. The method as claimed in claim 18, characterized in that a plurality of different sampling rates are used within the method.
- 5 20. The method as claimed in claim 18 or 19, characterized in that the determination of the coefficients is carried out by means of a subband analysis and a reverse transformation by means of a modified inverse discrete Fourier transformation (DFT).  
10
21. The method as claimed in claim 20, characterized in that the modified discrete Fourier transformation is applied to the subband filter coefficients.  
15
22. The method as claimed in claim 20 or 21, characterized in that the subband analysis is implemented in frequency subbands by means of a filter bank (130).  
20
23. The method as claimed in claim 22, characterized in that the filter bank (130) is designed as a DFT modulated polyphase filter bank with a phase-minimal prototype low-pass filter.  
25
24. The method as claimed in one of claims 20 to 23, characterized in that a short-term power estimate by means of nonlinear amplitude smoothing of the subband signals is also made when determining the coefficients.  
30
25. The method as claimed in claim 24, characterized in that, during the determination of the coefficients, psycho-acoustic weighting (134) of the estimated total signal powers is additionally carried out.  
35

26. The method as claimed in claim 24 and 25,  
characterized in that nonlinear emphasis of the  
noise power estimates is also made when  
5 determining the coefficients.

27. The method as claimed in claim 24, 25 or 26,  
characterized in that, when determining the  
coefficients, automatic gain control (136) is  
10 additionally used, which weights the filter  
coefficients in such a way that the noise-filled  
and the noise-reduced signal cause an  
approximately equal loudness sensation.

# VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

## PCT

### INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

(Artikel 18 sowie Regeln 43 und 44 PCT)

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts <b>99P8014P</b>	<b>WEITERES VORGEHEN</b> siehe Mitteilung über die Übermittlung des internationalen Recherchenberichts (Formblatt PCT/ISA/220) sowie, soweit zutreffend, nachstehender Punkt 5	
Internationales Aktenzeichen <b>PCT/DE 00/ 00297</b>	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) <b>01/02/2000</b>	(Frühestes) Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) <b>26/02/1999</b>
Anmelder  <b>INFINEON TECHNOLOGIES AG et al.</b>		

Dieser internationale Recherchenbericht wurde von der Internationalen Recherchenbehörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 18 übermittelt. Eine Kopie wird dem Internationalen Büro übermittelt.

Dieser internationale Recherchenbericht umfaßt insgesamt 3 Blätter.

☒ Darüber hinaus liegt ihm jeweils eine Kopie der in diesem Bericht genannten Unterlagen zum Stand der Technik bei.

**1. Grundlage des Berichts**

a. Hinsichtlich der **Sprache** ist die internationale Recherche auf der Grundlage der internationalen Anmeldung in der Sprache durchgeführt worden, in der sie eingereicht wurde, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.

☐ Die internationale Recherche ist auf der Grundlage einer bei der Behörde eingereichten Übersetzung der internationalen Anmeldung (Regel 23.1 b)) durchgeführt worden.

b. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale Recherche auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das

☐ in der internationalen Anmeldung in Schriftlicher Form enthalten ist.

☐ zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.

☐ bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.

☐ bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.

☐ Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.

☐ Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfaßten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

2. ☐ Bestimmte Ansprüche haben sich als nicht recherchierbar erwiesen (siehe Feld I).

3. ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung (siehe Feld II).

**4. Hinsichtlich der Bezeichnung der Erfindung**

☒ wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.

☐ wurde der Wortlaut von der Behörde wie folgt festgesetzt:

**5. Hinsichtlich der Zusammenfassung**

☒ wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.

☐ wurde der Wortlaut nach Regel 38.2b) in der in Feld III angegebenen Fassung von der Behörde festgesetzt. Der Anmelder kann der Behörde innerhalb eines Monats nach dem Datum der Absendung dieses internationalen Recherchenberichts eine Stellungnahme vorlegen.

6. Folgende Abbildung der **Zeichnungen** ist mit der Zusammenfassung zu veröffentlichen: Abb. Nr. 3

☒ wie vom Anmelder vorgeschlagen

☐ keine der Abb.

☐ weil der Anmelder selbst keine Abbildung vorgeschlagen hat.

☐ weil diese Abbildung die Erfindung besser kennzeichnet.

<b>A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES</b> IPK 7 H04M9/08		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK		
<b>B. RESEARCHIERTE GEBIETE</b>		
Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) IPK 7 H04M		
Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe) EPO-Internal, WPI Data, PAJ		
<b>C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN</b>		
Kategorie <sup>o</sup>	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 0 789 476 A (TEXAS INSTRUMENTS INC) 13. August 1997 (1997-08-13) Zusammenfassung; Abbildung 2 ---	1, 13
X	EP 0 880 260 A (OKI ELECTRIC IND CO LTD) 25. November 1998 (1998-11-25) Abbildung 1 --- -/--	1, 13
<input checked="" type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie		
<sup>o</sup> Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist "E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche  4. Juli 2000		Absendedatum des internationalen Recherchenberichts  11/07/2000
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter  Montalbano, F

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	<p>SCALART P ET AL: "A system for speech enhancement in the context of hands-free radiotelephony with combined noise reduction and acoustic echo cancellation" SPEECH COMMUNICATION,NL,ELSEVIER SCIENCE PUBLISHERS, AMSTERDAM, Bd. 20, Nr. 3, 1. Dezember 1996 (1996-12-01), Seiten 203-214, XP004016545 ISSN: 0167-6393 Abbildung 11</p> <p>---</p>	1,13
X	<p>GUSTAFSSON S ET AL: "Combined acoustic echo control and noise reduction for hands-free telephony" SIGNAL PROCESSING. EUROPEAN JOURNAL DEVOTED TO THE METHODS AND APPLICATIONS OF SIGNAL PROCESSING,NL,ELSEVIER SCIENCE PUBLISHERS B.V. AMSTERDAM, Bd. 64, Nr. 1, 1. Januar 1998 (1998-01-01), Seiten 21-32, XP004108821 ISSN: 0165-1684 Abbildung 2</p> <p>---</p>	1,13
A	<p>EP 0 804 011 A (NIPPON ELECTRIC CO) 29. Oktober 1997 (1997-10-29) Zusammenfassung; Abbildung 4</p> <p>-----</p>	1-27



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE 00/00297

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)		Publication date
EP 0789476	A	13-08-1997	JP	9307625 A	28-11-1997
EP 0880260	A	25-11-1998	JP	10304489 A	13-11-1998
			CN	1198620 A	11-11-1998
EP 0804011	A	29-10-1997	JP	9289474 A	04-11-1997
			AU	717442 B	23-03-2000
			AJ	1905097 A	30-10-1997

Translation  
09/ 9/14 281

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

(PCT Article 36 and Rule 70)

5

Applicant's or agent's file reference S0415 SB/LO	<b>FOR FURTHER ACTION</b> See Notification of Transmittal of International Preliminary Examination Report (Form PCT/IPEA/416)	
International application No. PCT/DE00/00297	International filing date (day month year) 01 February 2000 (01.02.00)	Priority date (day month year) 26 February 1999 (26.02.99)
International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC H04M 9/08		<b>RECEIVED</b> FEB 14 2002
Applicant INFINEON TECHNOLOGIES AG		Technology Center 2600

1. This international preliminary examination report has been prepared by this International Preliminary Examining Authority and is transmitted to the applicant according to Article 36.
2. This REPORT consists of a total of <u>4</u> sheets, including this cover sheet.  <input checked="" type="checkbox"/> This report is also accompanied by ANNEXES, i.e., sheets of the description, claims and/or drawings which have been amended and are the basis for this report and/or sheets containing rectifications made before this Authority (see Rule 70.16 and Section 607 of the Administrative Instructions under the PCT).  These annexes consist of a total of <u>10</u> sheets.
3. This report contains indications relating to the following items:  I <input checked="" type="checkbox"/> Basis of the report II <input type="checkbox"/> Priority III <input type="checkbox"/> Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability IV <input type="checkbox"/> Lack of unity of invention V <input checked="" type="checkbox"/> Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement VI <input type="checkbox"/> Certain documents cited VII <input type="checkbox"/> Certain defects in the international application VIII <input type="checkbox"/> Certain observations on the international application

Date of submission of the demand 21 July 2000 (21.07.00)	Date of completion of this report
Name and mailing address of the IPEA/EP	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

## INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/DE00/00297

## 1. Basis of the report

1. With regard to the **elements** of the international application:\*

- ☐ the international application as originally filed
- ☒ the description:  
pages 5-28 . as originally filed  
pages \_\_\_\_\_ . filed with the demand  
pages 1.1a-1b.2-4 . filed with the letter of 21 February 2001 (21.02.2001)
- ☒ the claims:  
pages \_\_\_\_\_ . as originally filed  
pages \_\_\_\_\_ . as amended (together with any statement under Article 19  
pages \_\_\_\_\_ . filed with the demand  
pages 1-23 . filed with the letter of 21 February 2001 (21.02.2001)
- ☒ the drawings:  
pages 1/11-11/11 . as originally filed  
pages \_\_\_\_\_ . filed with the demand  
pages \_\_\_\_\_ . filed with the letter of \_\_\_\_\_
- ☐ the sequence listing part of the description:  
pages \_\_\_\_\_ . as originally filed  
pages \_\_\_\_\_ . filed with the demand  
pages \_\_\_\_\_ . filed with the letter of \_\_\_\_\_

2. With regard to the **language**, all the elements marked above were available or furnished to this Authority in the language in which the international application was filed, unless otherwise indicated under this item.

These elements were available or furnished to this Authority in the following language \_\_\_\_\_ which is:

- ☐ the language of a translation furnished for the purposes of international search (under Rule 23.1(b)).
- ☐ the language of publication of the international application (under Rule 48.3(b)).
- ☐ the language of the translation furnished for the purposes of international preliminary examination (under Rule 55.2 and/or 55.3).

3. With regard to any **nucleotide and/or amino acid sequence** disclosed in the international application, the international preliminary examination was carried out on the basis of the sequence listing:

- ☐ contained in the international application in written form.
- ☐ filed together with the international application in computer readable form.
- ☐ furnished subsequently to this Authority in written form.
- ☐ furnished subsequently to this Authority in computer readable form.
- ☐ The statement that the subsequently furnished written sequence listing does not go beyond the disclosure in the international application as filed has been furnished.
- ☐ The statement that the information recorded in computer readable form is identical to the written sequence listing has been furnished.

4. ☐ The amendments have resulted in the cancellation of:

- ☐ the description, pages \_\_\_\_\_
- ☐ the claims, Nos. \_\_\_\_\_
- ☐ the drawings, sheets/fig \_\_\_\_\_

5. ☐ This report has been established as if (some of) the amendments had not been made, since they have been considered to go beyond the disclosure as filed, as indicated in the Supplemental Box (Rule 70.2(c)).\*\*

\* Replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are not annexed to this report since they do not contain amendments (Rule 70.16 and 70.17).

\*\* Any replacement sheet containing such amendments must be referred to under item 1 and annexed to this report.

# INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.  
PCT/DE 00/00297

## V. Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement

### 1. Statement

Novelty (N)	Claims	1-23	YES
	Claims		NO
Inventive step (IS)	Claims	1-23	YES
	Claims		NO
Industrial applicability (IA)	Claims	1-23	YES
	Claims		NO

### 2. Citations and explanations

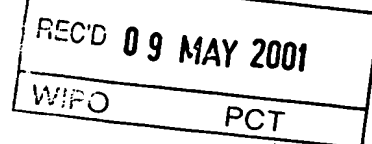
The invention relates to a device and a method for suppressing noise in telephone equipment. An additional filter having a short delay and adjustable coefficients in the transmitting path is provided. The filter itself works in the full-band range whereas the control circuit for adjusting the coefficients works in the partial-band range.

None of the known documents discloses or suggests the characterising features of Claims 1 and 11. The device as per Claim 1 and the method as per Claim 11 therefore meet the requirements of PCT Article 33(2)-(4).

Dependent Claims 2-10 and 12-23 relate to advantageous embodiments and therefore also meet the requirements of PCT Article 33(2)-(4).

# VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

## PCT



### INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

(Artikel 36 und Regel 70 PCT)



Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts <b>S0415 SB/LO</b>	<b>WEITERES VORGEHEN</b> siehe Mitteilung über die Übersendung des internationalen vorläufigen Prüfungsberichts (Formblatt PCT/IPEA/416)	
Internationales Aktenzeichen <b>PCT/DE00/00297</b>	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) <b>01/02/2000</b>	Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) <b>26/02/1999</b>
Internationale Patentklassifikation (IPK) oder nationale Klassifikation und IPK <b>H04M9/08</b>		
Anmelder <b>INFINEON TECHNOLOGIES AG et al.</b>		

- Dieser internationale vorläufige Prüfungsbericht wurde von der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 36 übermittelt.
- Dieser BERICHT umfaßt insgesamt 4 Blätter einschließlich dieses Deckblatts.  
  
☒ Außerdem liegen dem Bericht ANLAGEN bei; dabei handelt es sich um Blätter mit Beschreibungen, Ansprüchen und/oder Zeichnungen, die geändert wurden und diesem Bericht zugrunde liegen, und/oder Blätter mit vor dieser Behörde vorgenommenen Berichtigungen (siehe Regel 70.16 und Abschnitt 607 der Verwaltungsrichtlinien zum PCT).

Diese Anlagen umfassen insgesamt 10 Blätter.

- Dieser Bericht enthält Angaben zu folgenden Punkten:

- I ☒ Grundlage des Berichts
- II ☐ Priorität
- III ☐ Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erfinderische Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit
- IV ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung
- V ☒ Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung
- VI ☐ Bestimmte angeführte Unterlagen
- VII ☐ Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung
- VIII ☐ Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung

Datum der Einreichung des Antrags  <b>21/07/2000</b>	Datum der Fertigstellung dieses Berichts
Name und Postanschrift der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde:   <b>Europäisches Patentamt</b> <b>D-80298 München</b> <b>Tel. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d</b> <b>Fax: +49 89 2399 - 4465</b>	Bevollmächtigter Bediensteter  <b>Radoglou, A</b>  <b>Tel. Nr. +49 89 2399 8984</b> 

**I. Grundlage des Berichts**

1. Hinsichtlich der **Bestandteile** der internationalen Anmeldung (*Ersatzblätter, die dem Anmeldeamt auf eine Aufforderung nach Artikel 14 hin vorgelegt wurden, gelten im Rahmen dieses Berichts als "ursprünglich eingereicht" und sind ihm nicht beigelegt, weil sie keine Änderungen enthalten (Regeln 70.16 und 70.17)*):  
**Beschreibung, Seiten:**

5-28                      ursprüngliche Fassung

1,1a-1b,2-4            eingegangen am                      21/02/2001    mit Schreiben vom                      21/02/2001

**Patentansprüche, Nr.:**

1-23                      eingegangen am                      21/02/2001    mit Schreiben vom                      21/02/2001

**Zeichnungen, Blätter:**

1/11-11/11              ursprüngliche Fassung

2. Hinsichtlich der **Sprache**: Alle vorstehend genannten Bestandteile standen der Behörde in der Sprache, in der die internationale Anmeldung eingereicht worden ist, zur Verfügung oder wurden in dieser eingereicht, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.

Die Bestandteile standen der Behörde in der Sprache: zur Verfügung bzw. wurden in dieser Sprache eingereicht; dabei handelt es sich um

- ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen Recherche eingereicht worden ist (nach Regel 23.1(b)).
- ☐ die Veröffentlichungssprache der internationalen Anmeldung (nach Regel 48.3(b)).
- ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen vorläufigen Prüfung eingereicht worden ist (nach Regel 55.2 und/oder 55.3).

3. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale vorläufige Prüfung auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das:

- ☐ in der internationalen Anmeldung in schriftlicher Form enthalten ist.
- ☐ zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.
- ☐ Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfassten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

4. Aufgrund der Änderungen sind folgende Unterlagen fortgefallen:

- ☐ Beschreibung,      Seiten:
- ☐ Ansprüche,      Nr.:
- ☐ Zeichnungen,      Blatt:

5. ☐ Dieser Bericht ist ohne Berücksichtigung (von einigen) der Änderungen erstellt worden, da diese aus den angegebenen Gründen nach Auffassung der Behörde über den Offenbarungsgehalt in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgehen (Regel 70.2(c)).

*(Auf Ersatzblätter, die solche Änderungen enthalten, ist unter Punkt 1 hinzuweisen; sie sind diesem Bericht beizufügen).*

6. Etwaige zusätzliche Bemerkungen:

**V. Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung**

1. Feststellung

Neuheit (N)	Ja: Ansprüche	1-23
	Nein: Ansprüche	
Erfinderische Tätigkeit (ET)	Ja: Ansprüche	1-23
	Nein: Ansprüche	
Gewerbliche Anwendbarkeit (GA)	Ja: Ansprüche	1-23
	Nein: Ansprüche	

2. Unterlagen und Erklärungen  
**siehe Beiblatt**

**Zu Abschnitt V:**

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung und ein Verfahren zur Geräuschunterdrückung in Fernsprecheinrichtungen. Dabei ist ein zusätzliches Filter mit kurzer Laufzeit und einstellbare Koeffizienten im Sendepfad vorgesehen. Das Filter selbst arbeitet im Vollbandbereich während die Steuerschaltung zur Einstellung der Koeffizienten im Teilbandbereich arbeitet.

Keines der bekannten Dokumente offenbart oder legt die kennzeichnenden Merkmale der Ansprüche 1 und 11 nahe. Die Vorrichtung gemäß Anspruch 1 und das Verfahren gemäß Anspruch 11 erfüllen somit die Erfordernisse des Artikels 33(2)-(4) PCT.

Die abhängigen Ansprüche 2-10 und 12-23 betreffen vorteilhafte Ausgestaltungen und erfüllen daher ebenfalls die Erfordernisse des Artikels 33(2)-(4) PCT.



## Beschreibung

## Vorrichtung und Verfahren zur Geräuschunterdrückung in Fernsprecheinrichtungen

5

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung und ein Verfahren zur Geräuschunterdrückung in Fernsprecheinrichtungen.

10 Insbesondere betrifft die vorliegende Erfindung eine solche Vorrichtung und ein solches Verfahren zur Verwendung in Fernsprecheinrichtungen mit Freisprecheinrichtung und mit einer Pegelwaage.

15 ~~/Im Stand der Technik sind bereits Vorrichtungen und Verfahren zur Geräuschunterdrückung in Fernsprecheinrichtungen, insbesondere mit Freisprecheinrichtung mit einer Pegelwaage bekannt. Diese Vorrichtungen weisen jedoch den Nachteil auf, daß die dort verwendeten Echounterdrückungen entweder sehr~~  
20 ~~empfindlich gegen Störgeräusche sind (durch Störgeräusche auf Seiten des freisprechenden Gesprächsteilnehmers wird auf Gegensprechen erkannt, obwohl der freisprechende Teilnehmer zur Zeit nicht spricht), zum anderen weisen mit entsprechenden Geräuschunterdrückungsfiltern versehene Vorrichtungen gemäß~~  
25 ~~dem Stand der Technik eine erhebliche Laufzeitverzögerung auf. Diese ist zwar in manchen Standards zulässig (beispielsweise bei GSM oder Videokonferenzanwendungen), beim normalen Festnetzbetrieb ist die entsprechende Laufzeitverzögerung jedoch zu groß.~~

30

Es ist daher die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine solche Vorrichtung und ein solches Verfahren dergestalt weiterzubilden, daß Nebengeräusche wesentlich besser unterdrückt werden, und trotzdem keine unzulässig hohen Signalverzögerungen entstehen.

35

1a

Ein Verfahren gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 bzw. des  
Anspruchs 11 ist aus der EP 0 789 476 A2 bzw. der EP 0 880  
260 A2 „A system for speech enhancement in the context of  
hands-free radiotelephony with combined noise reduction and  
5 acoustic echo cancellation“ von P. Scalart und A. Benamar,  
Speech Communication 20 (1996), S. 203-214 bekannt.

Die EP 0 804 011 A2 offenbart eine freihändige Kommunikati-  
onsvorrichtung, wobei zusätzliche Filter im Sendepfad und  
10 Empfangspfad vorgesehen sind.

16

~~Beschreibung~~~~Vorrichtung und Verfahren zur Geräuschunterdrückung in Fernsprecheinrichtungen~~

5

~~Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung und ein Verfahren zur Geräuschunterdrückung in Fernsprecheinrichtungen.~~

10 ~~Insbesondere betrifft die vorliegende Erfindung eine solche Vorrichtung und ein solches Verfahren zur Verwendung in Fernsprecheinrichtungen mit Freisprecheinrichtung und mit einer Pegelwaage.~~

15 Im Stand der Technik sind bereits Vorrichtungen und Verfahren zur Geräuschunterdrückung in Fernsprecheinrichtungen, insbesondere mit Freisprecheinrichtung mit einer Pegelwaage bekannt. Diese Vorrichtungen weisen jedoch den Nachteil auf, daß die dort verwendeten Echowunderdrückungen entweder sehr  
20 empfindlich gegen Störgeräusche sind (durch Störgeräusche auf Seiten des freisprechenden Gesprächsteilnehmers wird auf Gegensprechen erkannt, obwohl der freisprechende Teilnehmer zur Zeit nicht spricht), zum anderen weisen mit entsprechenden Geräuschunterdrückungsfiltern versehene Vorrichtungen gemäß  
25 dem Stand der Technik eine erhebliche Laufzeitverzögerung auf. Diese ist zwar in manchen Standards zulässig (beispielsweise bei GSM oder Videokonferenzanwendungen), beim normalen Festnetzbetrieb ist die entsprechende Laufzeitverzögerung jedoch zu groß.

30

Es ist daher die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine solche Vorrichtung und ein solches Verfahren dergestalt weiterzubilden, daß Nebengeräusche wesentlich besser unterdrückt werden, und trotzdem keine unzulässig hohen Signalverzögerungen  
35 entstehen.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch eine entsprechende Vorrichtung gemäß Anspruch 1 gelöst, bei der im Sendepfad der Fernsprecheinrichtung ein zusätzliches Filter mit extrem kurzer Laufzeit angeordnet ist.

5

Es ist dabei weiter bevorzugt, auch im Empfangspfad der Fernsprecheinrichtung ein solches zusätzliches Filter mit extrem kurzer Laufzeit anzuordnen.

- 10 Das oder die zusätzlichen Filter sollten dabei eine Gruppenlaufzeit von  $< 2$  ms aufweisen.

Um eine bessere Anpassung an wechselnde Störgeräusche zu erreichen, weisen das oder die zusätzlichen Filter erfindungsgemäß einstellbare Koeffizienten auf, wobei eine Steuerschaltung zur Einstellung der Koeffizienten vorgesehen ist.

15

Eine besonders geringe Signallaufzeit läßt sich erfindungsgemäß dadurch erzielen, daß das oder die zusätzlichen Filter im Vollbandbereich arbeiten, während die Steuerschaltung zur Koeffizienteneinstellung im Teilbandbereich arbeitet.

20

Um eine hohe Frequenzselektivität wegen der leistungsstarken niederfrequenten Signalanteile bei Sprache und gleichzeitig eine möglichst geringe Laufzeit der Koeffizienteneinstellung zu erzielen, ist es besonders bevorzugt, in der Steuerschaltung das Eingangssignal mit einer DFT-modulierten Polyphasenfilterbank mit phasenminimalem Prototyp tiefpfaßfilter zu verbinden.

25

30

Zur Verbesserung von Nebengeräuschen ist es besonders bevorzugt, die unterabgetasteten Ausgangssignale der Polyphasenfilterbank an eine Kurzzeitleistungsschätzungsvorrichtung anzuschließen.

- Dabei ist es besonders bevorzugt, die Ausgänge der Kurzzeitleistungsschätzungsvorrichtung, die die Schätzwerte der Teilbandleistungen tragen, mit einer Vorrichtung zur Schätzung der Leistungen des Hintergrundgeräusches und einer Vorrichtung zur psychoakustischen Gewichtung der gestörten Teilbandleistungen zu verbinden.
- 5
- 10 Weiter ist es bevorzugt, die Ausgänge der Vorrichtung zur Schätzung der Leistungen des Hintergrundgeräusches über eine Vorrichtung zur nichtlinearen Anhebung der Geräuschsignale und die Ausgänge der Vorrichtung zur psychoakustischen Gewichtung direkt mit einer Vorrichtung zur Berechnung der
- 15 Teilbandgewichtungsfaktoren zu verbinden.

- Weiter ist es bevorzugt, die Ausgänge der Vorrichtung zur Berechnung der Teilbandgewichtungsfaktoren mit einer Vorrichtung zu einer modifizierten inversen diskreten Fouriertransformation zu verbinden, deren Ausgang mit dem Koeffizienteneingang des oder der zusätzlichen Filter verbunden ist.
- 20

- Es ist dabei weiter bevorzugt, daß zumindest ein Teil der Ausgänge der Kurzzeitleistungsschätzungsvorrichtung mit einer Vorrichtung zum Dämpfungsausgleich verbunden sind, deren Ausgang mit einem Steuereingang der Vorrichtung zur Berechnung der Teilbandgewichtungsfaktoren verbunden ist.
- 25

- Im Hinblick auf die Reduzierung der Signalverzögerung ist es besonders bevorzugt, daß es sich bei dem oder den zusätzlichen Filtern um kurze Transversalfilter handelt, vorzugsweise mit einer sehr geringen Ordnung von  $< 20$ .
- 30

- Zur Lösung der o.g. Aufgabe lehrt die vorliegende Erfindung auch ein gattungsgemäßes Verfahren nach Anspruch 11, bei dem das Sendesignal der Fernsprecheinrichtung einer zusätzlichen Filterung mit sehr geringer Laufzeit unterworfen wird.
- 35

Es ist dabei besonders bevorzugt, auch das Empfangssignal der Fernsprecheinrichtung einer solchen zusätzlichen Filterung mit sehr geringer Laufzeit zu unterwerfen.

5

Im Hinblick auf die Anforderungen an Festnetztelefonverbindungen ist es besonders bevorzugt, daß die Gruppenlaufzeit für die zusätzlichen Filterungen auf weniger als 2 ms eingestellt wird.

10

Es ist dabei besonders bevorzugt, daß die Filterung mittels kurzer Transversalfilter durchgeführt wird, deren Ordnung vorzugsweise kleiner als 20 ist.

15

Erfindungsgemäß werden die Transversalfilter mit einstellbaren Koeffizienten gesteuert, die für beide Transversalfilter auf die gleiche Weise eingestellt werden.

20

Eine besonders schnelle und rechenzeiteffektive Verarbeitung läßt sich erfindungsgemäß dadurch erzielen, daß die Filterung im Vollbandbereich durchgeführt wird, während die Bestimmung der Koeffizienten im Teilbandbereich durchgeführt wird.

25

Vorzugsweise werden mehrere, unterschiedliche Abtastraten innerhalb des Verfahrens verwendet.

30

Es ist besonders bevorzugt, die Bestimmung der Koeffizienten mittels einer Teilbandanalyse und einer Rücktransformation mittels einer modifizierten inversen diskreten Fouriertransformation durchzuführen.

Dabei wird die modifizierte inverse die Fouriertransformation vorzugsweise auf die Teilbandfilterkoeffizienten angewendet.

35

Es ist dabei besonders bevorzugt, die Teilbandanalyse mittels einer Filterbank in Frequenzteilbändern zu implementieren.

**Patentansprüche**

1. Vorrichtung zur Geräuschunterdrückung in Fernsprecheinrichtungen, wobei im Sendepfad der Fernsprecheinrichtung ein zusätzliches Filter mit kurzer Laufzeit angeordnet ist; d a -  
d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß das zusätzliche Filter einstellbare Koeffizienten aufweist und eine Steuerschaltung zur Einstellung der Koeffizienten vorgesehen ist;  
10 und das zusätzliche Filter im Vollbandbereich arbeitet, während die Steuerschaltung zur Koeffizienteneinstellung im Teilbandbereich arbeitet.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, d a d u r c h g e k e n n -  
15 z e i c h n e t, daß auch im Empfangspfad der Fernsprecheinrichtung ein solches zusätzliches Filter mit kurzer Laufzeit angeordnet ist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, d a d u r c h g e -  
20 k e n n z e i c h n e t, daß das oder die zusätzlichen Filter eine Gruppenlaufzeit von  $\leq 2$  ms aufweisen.
4. Vorrichtung nach Anspruch 1, d a d u r c h g e k e n n -  
25 z e i c h n e t, daß in der Steuerschaltung das Eingangssignal mit einer DFT-modulierten Polyphasenfilterbank (130) mit phasenminimalem Prototyp tieffpaßfilter verbunden ist.
5. Vorrichtung nach Anspruch 4, d a d u r c h g e k e n n -  
30 z e i c h n e t, daß die unterabgetasteten Ausgangssignale der Polyphasenfilterbank (130) an eine Kurzzeitleistungsschätzungsvorrichtung (132) angeschlossen sind.
6. Vorrichtung nach Anspruch 5, d a d u r c h g e k e n n -  
35 z e i c h n e t, daß die Ausgänge der Kurzzeitleistungsschätzungsvorrichtung (132), die die Schätzwerte der Teilbandleistungen tragen, mit einer Vorrichtung zur Schätzung der Leistungen des Hintergrundgeräusches und einer Vorrichtung (134) zur psychoakustischen Gewichtung der gestörten Teilbandleistungen verbunden sind.

7. Vorrichtung nach Anspruch 6, d a d u r c h g e k e n n -  
z e i c h n e t, daß die Ausgänge der Vorrichtung zur  
5 Schätzung der Leistungen des Hintergrundgeräusches über eine  
Vorrichtung zur nichtlinearen Anhebung der Geräuschsignale  
und die Ausgänge der Vorrichtung (134) zur psychoakustischen  
Gewichtung direkt mit einer Vorrichtung zur Berechnung der  
Teilbandgewichtungsfaktoren verbunden sind.
- 10 8. Vorrichtung nach Anspruch 7, d a d u r c h g e k e n n -  
z e i c h n e t, daß die Ausgänge der Vorrichtung zur Berech-  
nung der Teilbandgewichtungsfaktoren mit einer Vorrichtung  
zur modifizierte inversen diskreten Fouriertransformation  
15 verbunden sind, deren Ausgang mit dem Koeffizienteneingang  
des oder der zusätzlichen Filter (31, 33) verbunden ist.
9. Vorrichtung nach Anspruch 7 oder 8, d a d u r c h g e -  
k e n n z e i c h n e t, daß zumindest ein Teil der Ausgänge  
20 der Kurzzeitleistungsschätzungsvorrichtung (132) mit einer  
Vorrichtung (136) zum Dämpfungsausgleich verbunden sind, de-  
ren Ausgang mit einem Steuereingang der Vorrichtung zur Be-  
rechnung der Teilbandgewichtungsfaktoren verbunden ist.
- 25 10. Vorrichtung nach Anspruch 1, 2 oder 3, d a d u r c h  
g e k e n n z e i c h n e t, daß es sich bei dem oder den zu-  
sätzlichen Filtern (31, 33) um kurze Transversalfilter han-  
delt, vorzugsweise mit einer sehr geringen Ordnung  $\leq 20$ .
- 30 11. Verfahren zur Geräuschunterdrückung in Fernsprecheinrich-  
tungen, wobei das Sendesignal der Fernsprecheinrichtung einer  
zusätzlichen Filterung mit kurzer Laufzeit unterworfen wird;  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß die zusätzli-  
che Filterung mit einstellbaren Koeffizienten gesteuert wird;  
35 und die Filterung im Vollbandbereich durchgeführt wird, wäh-  
rend die Bestimmung der Koeffizienten im Teilbandbereich  
durchgeführt wird.



12. Verfahren nach Anspruch 11, d a d u r c h g e k e n n -  
z e i c h n e t, daß auch das Empfangssignal der Fernsprech-  
einrichtung einer solchen zusätzlichen Filterung mit kurzer  
5 Laufzeit unterworfen wird.

13. Verfahren nach Anspruch 11 oder 12, d a d u r c h g e -  
k e n n z e i c h n e t, daß die Gruppenlaufzeit für die zu-  
sätzlichen Filterungen auf weniger als 2 ms eingestellt wird.

10

14. Verfahren nach Anspruch 11, 12 oder 13, d a d u r c h  
g e k e n n z e i c h n e t, daß die Filterung mittels kurzer  
Transversalfilter (31, 33) durchgeführt wird, deren Ordnung  
vorzugsweise  $< 20$  ist.

15

15. Verfahren nach Anspruch 11, d a d u r c h g e k e n n -  
z e i c h n e t, daß mehrere, unterschiedliche Abtastraten  
innerhalb des Verfahrens verwendet werden.

16. Verfahren nach Anspruch 11, d a d u r c h g e k e n n -  
z e i c h n e t, daß die Bestimmung der Koeffizienten mittels  
einer Teilbandanalyse und einer Rücktransformation mittels  
einer modifizierten inversen diskreten Fouriertransformation  
(DFT) erfolgt.

25

17. Verfahren nach Anspruch 16, d a d u r c h g e k e n n -  
z e i c h n e t, daß die modifizierte diskrete Fouriertrans-  
formation auf die Teilbandfilterkoeffizienten angewendet  
wird.

30

18. Verfahren nach Anspruch 16 oder 17, d a d u r c h g e -  
k e n n z e i c h n e t, daß die Teilbandanalyse mittels ei-  
ner Filterbank (130) in Frequenzteilbändern implementiert  
wird.

35

19. Verfahren nach Anspruch 18, d a d u r c h g e k e n n -  
z e i c h n e t, daß die Filterbank (130) als DFT-modulierte  
Polyphasenfilterbank mit phasenminimalem Prototyp tieffpaßfil-  
ter ausgeführt wird.

20. Verfahren nach einem der Ansprüche 16 bis 19, d a-  
d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß bei der Bestim-  
mung der Koeffizienten zusätzlich eine Kurzzeitleistungs-  
5 schätzung mittels nichtlinearer Betragsglättungen der Teil-  
bandsignale durchgeführt wird.

21. Verfahren nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, daß  
bei der Bestimmung der Koeffizienten zusätzlich eine psycho-  
10 akustische Gewichtung (134) der geschätzten Summensignalleis-  
tungen durchgeführt wird.

22. Verfahren nach Anspruch 20 oder 21, dadurch gekennzeich-  
net, daß bei der Bestimmung der Koeffizienten zusätzlich eine  
15 nichtlineare Anhebung der Geräuschleistungsschätzungen durch-  
geführt wird.

23. Verfahren nach Anspruch 20, 21 oder 22, d a d u r c h  
g e k e n n z e i c h n e t, daß bei der Bestimmung der Koef-  
20 fizienten zusätzlich eine automatische Verstärkungssteuerung  
(136) verwendet wird, welche die Filterkoeffizienten so ge-  
wichtet, daß das geräuscherfüllte und das geräuschreduzierte  
Signal ein näherungsweise gleiches Lautheitsempfinden hervor-  
rufen.

25